

PENGARUH PENDEKATAN STEAM BERBASIS PJBL TERHADAP KEMAMPUAN PROBLEM SOLVING PADA MATERI PERMASALAHAN LINGKUNGAN

Syahla Muthia Eronisa¹, Rarasaning Satianingsih²

^{1,2}PGSD FIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

¹syahlaamuthia@gmail.com, ²rarasaning@unipasby.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyse whether there is an influence of the STEAM approach integrated with Project-Based Learning (PjBL) on students' problem-solving abilities in the context of environmental issues. STEAM-PjBL is a combination of the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) with the Project-Based Learning model. This method blends elements of STEAM education with project-based learning to create a learning experience that is contextually rich, collaborative, and relevant to real-world situations. The study employed a quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design. The subjects were Year 5 students of SDN Dukuh Menanggal 1/424 in Surabaya, with the experimental class implementing STEAM-PjBL and the control class utilising Problem-Based Learning. Data were collected through pre-tests and post-tests to measure problem-solving indicators, including understanding the problem, developing a plan, and implementing the problem-solving plan. The data were analysed using normality tests, homogeneity tests, and t-tests via SPSS. The findings reveal that the STEAM-PjBL approach has a significant impact on students' problem-solving abilities in the topic of environmental issues.

Keywords: STEAM-PjBL, problem solving

ABSTRAK

Penelitian ini tujuannya guna menganalisa apakah terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran STEAM berbasis *Project Based Learning (PjBL)* terhadap kemampuan *problem solving* peserta didik pada materi permasalahan lingkungan. STEAM-PjBL merupakan integrasi antara pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) dengan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*. Metode ini memadukan aspek-aspek dari pendidikan STEAM dengan model pembelajaran berbasis proyek, sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan nyata, berbasis kerja sama, dan memiliki konteks yang kuat. Kajian ini bermetode *quasi eksperimen* dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Subjeknya ialah peserta didik kelas V SDN Dukuh Menanggal 1/424 Surabaya, dengan kelas eksperimen menerapkan STEAM-PjBL dan kelas kontrolnya memakai *Problem Based Learning*. Datanya dikumpulkan dari *pretest* dan *posttest* guna menilai indikator *problem solving* yaitkni

memahami masalahnya, menyusun rencananya dan mengimplementasikan rencana pemecahan masalahnya, yang kemudian dianalisa memakai uji normalitas, homogenitas, dan uji-t memakai SPSS. Hasilnya bahwasanya terdapat pengaruh yang signifikan pendekatan STEAM-PjBL terhadap kemampuan *problem solving* pada materi permasalahan lingkungan.

Kata kunci: STEAM-PjBL, *problem solving*

A. Pendahuluan

Sejalan atas perkembangan global, sistem pendidikan di Indonesia terus beradaptasi untuk menjawab tantangan abad ke-21. Pendidikan memainkan peran penting dalam mengembangkan potensi siswa agar mampu memenuhi tuntutan individu, masyarakat, dan negara. Dalam UU RI No. 20 Tahun 2003, tujuan pendidikan ialah membangun karakter bangsa yang bermartabat dan mencerdaskan kehidupan masyarakat. Salah satu fokus utama peningkatan kualitas pendidikan ialah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang memiliki posisi strategis dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah. IPA sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari, terutama di era revolusi industri 4.0, yang mengharuskan penguasaan teknologi canggih. Era ini menekankan pentingnya keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, *problem solving*, kolaborasi, dan

komunikasi, atau dikenal dengan istilah 4C.

Sayangnya, Kemampuan pemecahan masalah di kalangan pelajar Indonesia masih berada pada level yang rendah. Data dari survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2019 menjabarkan bahwasanya performa siswa Indonesia dalam mata pelajaran sains dan matematika, khususnya terkait kemampuannya pada *problem solving*, berada di bawah rata-rata internasional. Itu terpampang dari rendahnya persentase jawaban benar siswa pada soal-soal yang berbasis *inquiry* dan penyelesaian masalah.

Indonesia masih tertinggal dalam hal berpikir kritis, menerapkan konsep matematika, dan menyelesaikan masalah berbasis sains yang memerlukan analisis mendalam. Rata-rata internasional ialah 33%, sedangkan Indonesia hanya memperoleh 15%, mencerminkan kesenjangan yang

signifikan untuk Indonesia. Hasil tersebut mencerminkan performa siswa Indonesia dalam aspek pemecahan masalah berada di bawah rata-rata global (IAEA, 2021). Rendahnya kemampuan *problem solving* juga ditunjukkan dalam kajian (Fitria *et al.* 2018) dalam indikator memahami masalah yang mencapai persentase hanya 43% dan indikator memeriksa kembali hanya 14%. Kemudian kajian oleh (Ramadhani dan Hakim 2021) menjabarkan bahwasanya peserta didik tidak bisa memahami masalah sebab siswanya tak menjabarkan unsur yang diketahuinya dan diuraikan guna memahami permasalahannya, alhasil berefek ke indikator kecakapan *problem solvingnya* yang lain. Mengacu pada data mengenai kemampuan *problem-solving* matematis siswa, tercermin bahwasanya ditemui adanya kesusahan dan kekeliruan siswa dalam menuntaskan persoalan pada kajian tersebut. Alhasil, guna menaikkan kecakapan dalam pemecahan masalah matematis siswa, diperlukan pendekatan pembelajaran yang efektif mengingat berbagai kendala dan kekeliruan yang sering dialami oleh siswa.

Salah satu hal yang akan mempengaruhi kemampuan *problem solving* peserta didik ialah teknik belajarnya, seperti pendekatan, model, cara, dan media pembelajaran yang akan diimplementasikan pada aktivitas pembelajarannya, semuanya jadi bagian dari strategi pembelajaran yang direncanakan. Implementasi model pembelajaran yang cocok ditenggari banyak elemen bisa mendorongnya guna menaikkan level kemampuan berfikir dan penentuan sebuah putusan. (Prastyo *et al.* 2022). Oleh karena itu, paradigma pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM)* berbasis *Project Based Learning (PjBL)* dipilih peneliti sebagai upaya untuk menaikkan kemampuan *problem solving* di sekolah dasar.

Pendekatan *STEAM* dengan basis *PjBL* merupakan alternatif inovatif yang bisa mengatasi masalah ini. Pendekatan *STEAM* memberikan pengalaman belajar kolaboratif dan kontekstual lewat gabungan SAINTEK, seni, dan matematika. Dikombinasikan dengan model *PjBL*, pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan logis dalam menyelesaikan masalah nyata lewat aktivitas praktik. Berbagai

kajian mencerminkan bahwasanya pendekatan STEAM-PjBL efektif menaikkan kecakapan siswa dalam *problem solving*, kreativitas, dan pemikiran kritis siswanya. Maka, penulis menjalankan kajian ini untuk berfokus pada penerapan pendekatan STEAM berbasis PjBL guna menaikkan level kemampuan *problem solving* siswa pada materi permasalahan lingkungan. Hasil kegiatan belajar sangat dipengaruhi oleh penggunaan pendekatan dan model pembelajaran yang selaras atas keperluan siswanya. Kajian ini bertujuan memberikan kontribusi positif terhadap kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Menurut Menurut Polya dalam (Tambunan, 2020) ada 4 indikator kemampuan *problem solving*, diantaranya memahami masalahnya, menyusun perencanaan pemecahan masalahnya, menjalankan perencanaan pemecahan masalahnya dan melihat kembali hasilnya. Menurut konsep Goldilock Help dalam (Yuriev *et al.* 2017), indikator pemecahan masalah diantaranya paham akan masalahnya, menganalisa masalahnya, menata perencanaan pemecahan masalah alternatifnya, menjalankan

perencanaan pemecahan masalahnya, dan menjalankan evaluasi ata pemecahan masalahnya.

Berdasar atas keterangan tersebut kajian ini memakai 3 indikator menurut Polya dalam (Tambunan, 2020) di mana untuk menilai keterampilan memecahkan masalah, yakni (1) Memahami masalahnya, (2) Membuat rencana pemecahannya dan (3) menjalankan rencananya. Indikator tersebut dipilih karena bisa mengukur kemampuan *problem solving* peserta didik.

Alat pengukuran kemampuan *problem solving*nya yakni melalui tes dengan soal *pretest* dan *postest* berwujud soal tes essay atau uraian. Soal *pretest* diberinya diawal pembelajarannya saat sebelum diberi perlakuannya, lalu soal *postest*-nya diberi diakhir pembelajaran atau setelah diberi sebuah perlakuan.

B. Metode Penelitian

Penelitiannya ini memakai jenis penelitian *Quasi Eksperiment* memakai desain *Nonequivalent Control Grup Design*, yaitu desain penelitiannya yang terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuannya dan *posttest* seusai diberi perlakuannya (Sugiyono, 2020). Dengan demikian

bisa diketahui lebih akurat, karena bisa membandingkan dengan diadakan sebelum diberi perlakuan. Desain ini bisa dicerminkan pada tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Nonequivalent Control Grup Design

Kelas	Pretest <i>t</i>	Perlakuan <i>n</i>	Postes <i>t</i>
Kontrol	Pretest <i>t</i>	No Treatmen <i>t</i>	Postest <i>t</i>
Eksperime n	Pretes <i>t</i>	Treatmen <i>t</i>	Postest <i>t</i>

Tabel 3. 2 Nonequivalent Control Grup Design selama penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Postest
Siswa kelas V A	Pretest	Tidak menerapkan pembelajaran STEAM-PjBL memakai model <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	Postest
Siswa Kelas V B	Pretest	Menerapkan pembelajaran STEAM-PjBL	Postest

Kajian diawali dengan memilih sampel menggunakan teknik Simple Random Sampling. Subjek kajian ialah peserta didik kelas V SDN Dukuh Menanggal 1/424 Surabaya. Peserta didik tersebut dikelompokkan jadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen, dengan metode yang diimplementasikan pendekatan STEAM berbasis *Project-Based Learning* serta kelas kontrol dengan metode yang mengimplementasikan pendekatan *Problem-Based Learning*.

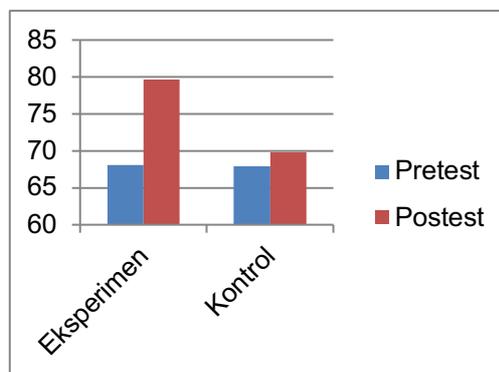
Instrumen kajiannya yakni tes kemampuan *problem solving* dengan bentuk essay atau uraian, terdiri atas *pretest* dan *posttest* dengan tiga indikator, yaitu memahami masalah, menyusun rencana pemecahan masalah, dan melaksanakan rencana. Data hasil kajian dianalisis memakai: *uji normalitas, uji homogenitas, uji t paired dan independent sample t-test dengan aplikasi SPSS 21.*

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil kajian mencerminkan bahwasanya pendekatan pembelajaran berbasis STEAM-PjBL efektif dalam menaikkan tingkat kemampuan *problem solving* siswanya pada materi permasalahan lingkungan. Berikut ialah penjelasan hasil kajian berdasar atas analisis data yang diuji melalui software SPSS 21 :

Grafik 1. Perbedaan Rata-Rata Nilai

Pretest-Postest



Mengacu pada rata-rata skor *pretest* dan *posttestnya* pada kelas kontrol dan eksperimen diperoleh bahwasanya skor *pretest* di kelas eksperimen melebihi kelas kontrolnya yakni mencapai 68,06 di mana kelas kontrol cuma 67,93. Kemudian rata-rata skor dari *posttest* di kelas eksperimen melebihi kelas kontrol yakni 79,68 di mana kelas kontrol hanya 69,83. Lalu, data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan eksperimen diperiksa normalitasnya dan homogenitasnya. Pengujian normalitasnya memakai *Kolmogorov Smirnov* dengan *SPSS 21*. Tabel 1 menjabarkan perolehan pengujian normalitas data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Tes	Nilai Sig. Kolmogorov Smirnov	Kesimpulan
Eksperimen	<i>Pretest</i>	.089	Normal
	<i>Posttest</i>	.129	Normal
Kontrol	<i>Pretest</i>	.188	Normal
	<i>Posttest</i>	.141	Normal

Perolehan atas analisa data, diperoleh datanya berdistribusi normal dicerminkan dengan semua kelompok data (*pretest* dan *posttest*, baik eksperimen maupun kontrol)

perolehan nilai Sig > 0,05. Alhasil, datanya itu bisa dipakai untuk analisa statistika parametrik, seperti uji t dan ANOVA.

Selanjutnya, perolehan pengujian homogenitas yang dijalankan memakai *Levene Statistics* dan *SPSS 21* dicerminkan di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

	Levene Statistic	Sig.	Kesimpulan
hasil	Based on Mean	.203	.654 Homogen
	Based on Median	.224	.638
	Based on Median and with adjusted df	.224	.638
	Based on trimmed mean	.190	.664

Perolehan pengujian homogenitas data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol datangnya dari populasi yang punya varian homogen dicerminkan dengan skor dari *Sig. Levene Statistik* di mana >0,05. Mengacu pada perolehan pengujian normalitasnya dan homogenitasnya bisa memakai pengujian parametrik.

Uji t berpasangan atau *paired t-test* dipakai guna memperbandingkan dua rata-ratanya dari sampel yang

beketerkaitan. Uji ini dipakai guna memperbandingkan rata-ratanya pada *pretest* dan *posttest* dalam satu golongan yang sama (kelas eksperimen atau kelas kontrol) untuk melihat adanya perubahan signifikan setelah perlakuan. Hasilnya ada pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Uji Paired T-Test

Tes	Nilai. Sig 2 (tailed)	T	Kesimpulan
<i>Pretest-posttest</i> eksperimen	.000	-6.670	Perbedaan Signifikan
<i>Pretest-posttest</i> kontrol	.141	-1.516	Tidak Terdapat Perbedaan Signifikan

Signifikansi (Sig. 2-tailed) 0,000 di kelas eksperimennya sedangkan *Signifikansi (Sig. 2-tailed)* pada kelas kontrol mencapai 0,141 mencerminkan bahwasanya ada perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen, dengan peningkatan rata-rata nilai setelah penerapan pendekatan STEAM berbasis PjBL dan tak ada perbedaan besar diantaranya *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwasanya metode pembelajaran konvensional kurang efektif daripada metode yang dipakai pada kelompok eksperimen.

Selanjutnya *Uji t independent* ialah statista guna memperbandingkan

rataan skor dari dua golongan yang tak saling berkesinambungan. Pengujian ini dipakai guna memprbandingkan rataan dua golongan tidak saling terkait guna mencerminkan perbedaannya secara signifikan di antara keduanya. Hasilnya ada pada Tabel 4.

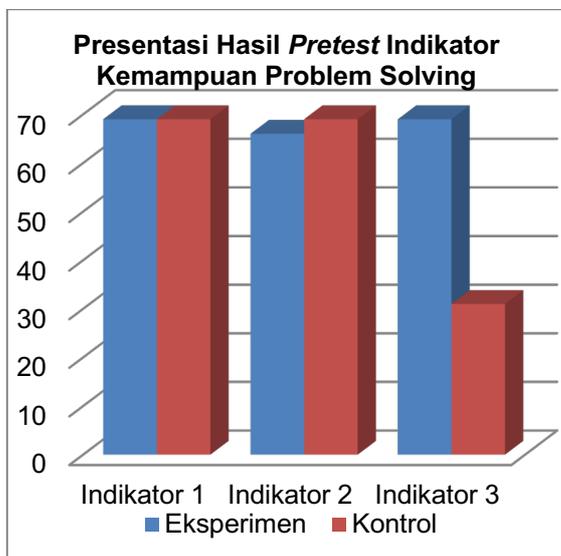
Tabel 4. Hasil Uji Independent T-Test

Tes	Kelas	Nilai Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
Posttest	Kontrol Eksperimen	.000	Perbedaan Signifikan

Pengujiannya mendapati *Sig. (2-tailed)* 0,000 atau <0,05 untuk jadi hasilnya. Alhasil, bisa dicerminkan bahwasanya muncul *dismilaritas* yang besar diantara skor *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimennya. Perolehan skor T 3.944 pada kelas eksperimen mencerminkan skor *posttest* yang melebihi kelas kontrolnya. Ini menandakan adanya ketidaksamaan atau perbedaannya yang signifikan antara kelompok eksperimennya dan kontrolnya. Bisa diambil simpulan bahwasanya intervensi lebih efektif pada kelompok eksperimen. Perbedaan ini mendukung hipotesis bahwasanya

pendekatan pembelajaran STEAM berbasis PjBL lebih efektif. Berdasar atas hasil analisis, hipotesis bisa dirumuskan H_0 ditolak dan H_1 diterima.

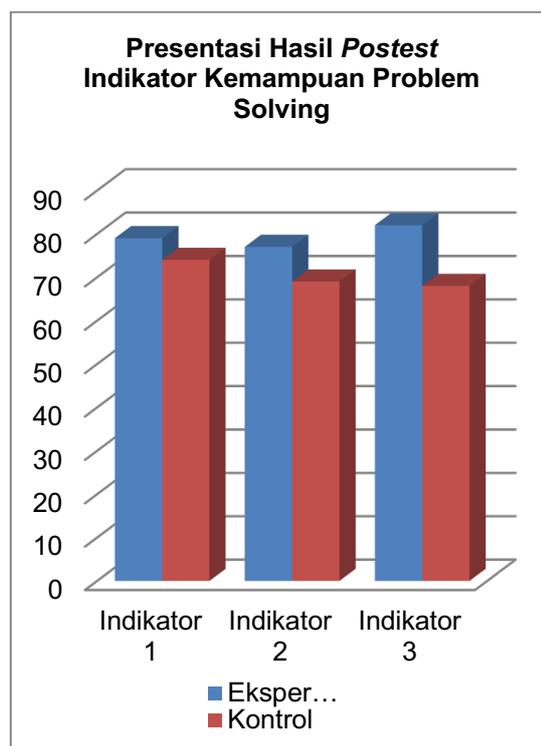
Soal pretest dan posttest yang telah diselesaikan siswa dimanfaatkan untuk menilai kemampuan problem solving. Soal-soal tersebut mencakup tiga indikator utama, yaitu memahami permasalahan, merancang solusi, dan menerapkan rencana penyelesaian. Setiap indikator dievaluasi berdasar atas rata-rata skor yang diperoleh dari pretest dan posttest pada kelompok kontrol dan eksperimennya.



Grafik 2. Presentase Hasil Pretest Indikator

Berdasar atas rata-rata skor tiap indikator kemampuan problem solving diperoleh skor yang besarnya serupa yakni 69% guna indikator memahami

masalah kelas kontrol dan kelas eksperimennya. Rataan skor indikator menyusun rencana pemecahan masalah kelas kontrolnya melebihi kelas eksperimennya yakni 69% dibanding 66%. Rataan skor indikator melaksanakan rencana pemecahan masalah yang telah dilaksanakan, kelas eksperimennya yakni 69% di mana melebihi kelas kontrolnya yang hanya 31%. Lalu, dijalankan kalkulasi rata-rata skor di soal posttest di kelas kontrolnya dan eksperimennya yang bisa dicerminkan pada gambar 3.



Grafik 3. Presentasi Hasil Posttest Indikator

Perolehan kajian mencerminkan bahwasanya secara umumnya skor rata-rataan kelas

eksperimen melebihi kelas kontrolnya. Nilai indikator memahami masalah berkisar antara 79% pada kelas eksperimennya dan 74% pada kelas kontrolnya. Rataan nilai indikator menyusun rencana pemecahan masalah di kelas eksperimennya mencapai 77% dan kelas kontrolnya mencapai 69%. Rata-rata indikator melaksanakan rencana pemecahan masalah di kelas eksperimen mencapai 82% dan kelas kontrol mencapai 68%.

Berdasar atas temuan kajiannya, bisa dijabarkan bahwasanya pendekatan pembelajaran STEAM berbasis PjBL dinyatakan efektif dalam menaikkan kemampuan *problem solving* peserta didik pada materi permasalahan lingkungan. Ini bisa dilihat dari grafik di bawah. Proporsi data *posttest* lebih tinggi daripada sebelum *pretest*. Dari grafik di atas terlihat *Posttest* lebih tinggi dibanding *pretest*. Dan rata-rata nilai *posttest* dan *pretest* dihitung dan diperoleh seperti berikut. Berdasar atas uji statistik dengan memakai SPSS mencerminkan bahwasanya hasil *Sig. 2-tailed* = 0,000. Alhasil, bisa diambil simpulan bahwasanya ada perbedaan signifikan, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Pelaksanaan pembelajaran ini dilaksanakan selaras dengan sintak STEAM-PjBL oleh (Adriyawati *et al.* 2020). Sintak pertama yakni *Reflection* (Memahami Masalah) pada tahapan ini siswa diperkenalkan permasalahan lingkungan nyata, seperti isu pencemaran plastik. Video edukasi dipakai sebagai media untuk memicu rasa ingin tahu peserta didik. Berdasar atas pengamatan, peserta didik mencerminkan antusiasme tinggi dengan mengajukan pertanyaan analitis, seperti “Apa dampak dari permasalahan ini?” dan “Bagaimana cara mengatasinya?”. Hal ini mendukung teori bahwasanya keterlibatan peserta didik meningkat ketika mereka dihadapkan pada masalah kontekstual (Hadinugrahaningsih *et al.*, 2017). Komponen STEAM yang terdapat pada kegiatan pembelajaran ini ialah *Science* dimana siswa menganalisis dampak pencemaran pada ekosistem dan *Technology* siswa memakai media digital untuk eksplorasi lebih mendalam terkait masalah pencemaran plastik. Melalui diskusi kelompok, peserta didiknya sukses mengidentifikasi akar permasalahan dan dampaknya terhadap lingkungan. Proses ini mencerminkan peningkatan

pemahaman awal terhadap masalah, sebagaimana indikator yang dikemukakan Polya (Tambunan, 2020).

Research (Menyusun Rencana Pemecahan Masalah) Pada tahap ini, peserta didik bekerja secara kelompok untuk merancang proyek *ecoplanters*, seperti pot daur ulang dari sampah plastik. Setiap kelompok menentukan bahan, alat, dan langkah teknis yang dibutuhkan. Guru bertindak sebagai fasilitator untuk memastikan keterlibatan semua anggota kelompok dalam perencanaan. Komponen STEAM *Engineering* siswa merancang prototipe pot tanaman. *Mathematics* siswa menghitung dimensi pot untuk memastikan akurasi ukuran. Hasil pengamatan mencerminkan peserta didik aktif memberikan ide-ide kreatif, mencerminkan bahwasanya pendekatan ini memotivasi mereka untuk terlibat langsung dalam pembelajaran, selaras dengan kajian (Fitriyah dan Ramadani 2021). Diskusi kelompok memupuk kolaborasi, pembagian tugas, dan pengambilan keputusan bersama. Hal ini mendukung indikator kemampuan *problem solving* yang diadaptasi dari Polya (Hadi & Radiyatul, 2014).

Discovery

(Mengimplementasikan Rencana) siswa mulai melaksanakan proyek selaras rencana, seperti membuat pot tanaman dari bahan daur ulang. Dalam proses ini, mereka mempraktikkan langkah-langkah teknis, seperti memotong bahan, membentuk pot, dan menambahkan elemen estetika. Komponen STEAM *Art* siswa merancang desain kreatif pot dengan nilai estetika. *Mathematics* Pengukuran dimensi bahan dilaksanakan untuk memastikan desain selaras rencana. Peningkatan kreativitas terlihat dari ide tambahan siswa, seperti penggunaan pewarna alami untuk menghias pot. Hal ini konsisten dengan temuan (Cahyani dan Sulastri 2021) bahwasanya elemen seni dalam STEAM bisa menaikkan kreativitas peserta didik. Selain itu, kolaborasi dalam kelompok mendukung pengembangan keterampilan komunikasi, sebagaimana diuraikan (Adriyawati et al. 2020).

Application (Uji Hasil dan Refleksi) Pada tahap akhir, siswa mempresentasikan hasil proyek, mendemonstrasikan proses pembuatan, dan mengevaluasi kelayakan produk. Guru memfasilitasi

diskusi untuk menggali lebih dalam tentang dampak lingkungan dari produk mereka. Komponen STEAM *Science* Evaluasi produk didasarkan pada kebermanfaatannya terhadap lingkungan. Art: Desain kreatif dipresentasikan untuk menilai nilai estetika produk. Hasil presentasi mencerminkan bahwasanya peserta didik mampu menjelaskan proses, tantangan, dan solusi yang ditemukan dengan percaya diri. Hal ini mendukung teori bahwasanya PjBL menaikkan kemampuan berpikir kritis dan *problem solving* siswa (Cahyani & Sulastri, 2021).

Dampak Pendekatan STEAM Berbasis PjBL terhadap Kemampuan *Problem Solving* mencerminkan bahwasanya siswa memahami permasalahan secara mendalam melalui eksplorasi aktif, selaras pandangan (Hadinugrahaningsih *et al.* 2017). Melalui kolaborasi, peserta didik mampu merancang solusi inovatif, mendukung pendapat (Adriyawati *et al.* 2020). Pengalaman langsung dalam menerapkan solusi memberikan pemahaman yang lebih baik, sejalan dengan temuan (Cahyani dan Sulastri 2021). Daripada dengan kelas kontrolnya yang memakai metode pembelajaran konvensional

tidak mencerminkan peningkatan signifikan pada skor *post-test*. Hal ini mendukung pandangan (Cahyani dan Sulastri 2021) bahwasanya pembelajaran konvensional yang bersifat *teacher-centered* kurang efektif dalam mengembangkan keterampilan *problem solving*. Sebaliknya, kelas eksperimen mencerminkan peningkatan signifikan dalam berbagai aspek, seperti pemahaman konsep, kreativitas, dan kolaborasi.

Kajian ini mencatat beberapa tantangan saat implementasi STEAM berbasis PjBL, seperti keterbatasan waktu dan sumber daya. Solusi yang diterapkan ialah pembagian tugas yang adil dalam kelompok dan pemanfaatan teknologi digital untuk efisiensi, sebagaimana diusulkan dalam kajian (JUWITA 2022). Pendekatan STEAM berbasis PjBL terbukti efektif dalam menaikkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas siswa. Siswa tidak hanya memahami konsep teoretis hingga menerapkannya dalam konteks nyata, seperti isu pencemaran lingkungan. Pendekatan ini relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21, sekaligus memberikan kontribusi nyata dalam

pembentukan generasi yang peduli terhadap lingkungan.

E. Kesimpulan

Berdasar atas perolehan analisa datanya dan pembahasannya di atas, bisa diambil simpulan bahwasanya ada pengaruh pendekatan pembelajaran STEAM berbasis PjBL atas kemampuan *problem solving* materi permasalahan lingkungan kelas V SDN Dukuh Menanggal 1/424 Surabaya. Itu tercermin atas perolehan data yang sudah dianalisa penulis, rata-rata nilai kelas eksperimennya melebihi kelas kontrolnya, alhasil hipotesa yang menjabarkan pendekatan pembelajaran steam berbasis pjbl punya pengaruh positif terhadap kemampuan *problem solving* bisa diterima. Alhasil bisa diambil simpulan bahwasanya pendekatan pembelajaran steam berbasis pjbl bisa menaikkan kecakapannya dalam *problem solving* secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

Adriyawati, Erry Utomo, Yuli Rahmawati, Dan Alin Mardiah. 2020. "Steam-Project-Based Learning Integration To Improve Elementary School Students'

Scientific Literacy On Alternative Energy Learning." *Universal Journal Of Educational Research* 8(5):1863–73. Doi: 10.13189/Ujer.2020.080523.

Cahyani, Gita Putri, Dan Sulastri Sulastri. 2021. "Pengaruh Project Based Learning Dengan Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Online Di SMK Negeri 12 Malang." *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)* 9(3):372–79. Doi: 10.26740/Jpak.V9n3.P372-379.

Fitria, Neng Fia Nisa, Nurul Hidayani, Heris Hendriana, Dan Risma Amelia. 2018. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Dengan Materi Segitiga Dan Segiempat." *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika* 08(01):49–57.

Fitriyah, Anis, Dan Shefa Dwijayanti Ramadani. 2021. "Penerapan Metode Project Based Learning." *Journal Of Education* 3(1):7. Doi: 10.26737/Jpmi.V1i1.76.

Hadinugrahaningsih, Tritiyatma, Yuli Rahmawati, Achmad Ridwan, Arie Budiningsih, Elma Suryani, Annisa Nurlitiani, Dan Cinthia

- Fatimah. 2017. "Ketrampilan Abad 21 Dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics)." *Jakarta* 1–110.
- International Association For The Evaluation Of Educational Achievement. 2021. *Findings From The TIMSS 2019 Problem Solving And Inquiry Tasks*.
- JUWITA, RATNA. 2022. "Best Practice Membangun Keterampilan Proses Sains Melalui Model Project Based Learning Pendekatan Steam Materi Asam Basa Kelas Xi Ipa Sman 1 Bontang." *LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran* 2(3):268–77. Doi: 10.51878/Learning.V2i3.1581.
- Prastyo, Danang, Rarasaning Satianingsih, Ida Sulistyowati, Dan Sunu Catur Budiyono. 2022. "PENGARUH MODEL PBL TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MAHASISWA PGSD UNIPA SURABAYA." *Jurnal Pendidikan Dasar* Volume VI,.
- Ramadhani, Delia Adinda, Dan Dori Lukman Hakim. 2021. "Kemampuan Problem-Solving Matematis Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Permasalahan Materi Fungsi." *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 4(5):1113–22. Doi: 10.22460/Jpmi.V4i5.1113-1122.
- Tambunan, Hardi. 2020. "Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Dengan Strategi Heuristik." *Sepren* 1(02):28–33. Doi: 10.36655/Sepren.V1i02.209.
- Yuriev, Elizabeth, Som Naidu, Luke S. Schembri, Dan Jennifer L. Short. 2017. "Scaffolding The Development Of Problem-Solving Skills In Chemistry: Guiding Novice Students Out Of Dead Ends And False Starts." *Chemistry Education Research And Practice* 18(3):486–504. Doi: 10.1039/C7rp00009j.